Д. В. Самодуров

Переносные электропроигрыватели



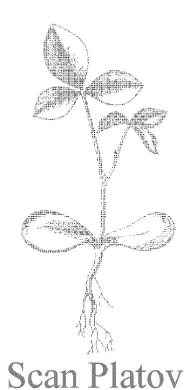
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭНЕРГИЯ»

МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Выпуск 546

Д. В. САМОДУРОВ

ПЕРЕНОСНЫЕ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛИ
(радиограммофоны)





ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭНЕРГИЯ»

МОСКВА 1964 ЛЕНИНГРАД

УДК 681.84
С17

Описаны конструкции переносных электропроигрывателей для воспроизведения монофонических и стереофонических грампластинок. Приводятся схемы усилителей низкой частоты на электронных лампах и транзисторах.

Проигрыватели просты и могут быть изготовлены радиолюбителями, имеющими некоторый опыт по монтажу и сборке простой радиоаппаратуры.

СОДЕРЖАНИЕ

Самодуров Дмитрий Васильевич
Переносные электропроигрыватели (радиограммофоны).
М.—Л., издательство „Энергия", 1964. 16 стр. с илл. (Массовая радиобиблиотека. Вып. 546)
Тематический план 1964, № 376.

Редактор *А. И. Кузьминов* Техн. редактор *Т. Н. Царева*
Обложка художника *А. М. Кувшинникова*

Сдано в пр-во 26/V 1964 г. Подписано к печати 23/VII 1964 г.
Т-09014 Бумага 84×108 1/32 Печ. л. 0,82 Уч.-изд. л. 0,9
Тираж 100 000 экз. Цена 04 коп. Зак. 1307

Московская типография № 10 Главполиграфпрома
Государственного комитета Совета Министров СССР по печати.
Шлюзовая наб., 10.

Грампластинки стали наиболее массовым средством распространения музыкальной культуры. Современная микрозапись и бесшумные синтетические материалы помогли удлинить звучание грампластинки до часа и даже более, а также записывать на ней почти все звуки, слышимые человеческим ухом.

Однако иметь хорошую пластинку недостаточно; нужно еще воспроизводящее устройство, которое дало бы возможность прослушать звуки, записанные на ней. К таким воспроизводящим устройствам относятся проигрыватели, или, как их иначе называют, радиограммофоны, а также радиолы.

Ниже приводится описание трех самодельных простых переносных электропроигрывателей, качественные показатели которых соответствуют требованиям, предъявляемым к низкочастотному тракту приемников второго и третьего классов.

ОДНОЛАМПОВЫЙ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ

В переносном проигрывателе усилитель имеет всего лишь одну лампу 6Ф3П (рис. 1). На триодной части лампы собран предварительный каскад усилителя, а на пентодной — оконечный. Выходная мощность усилителя 1,5 *вт*, что достаточно для нормального звучания в комнате средних размеров.

Напряжение с пьезокерамического звукоснимателя *Зв* поступает на переменное сопротивление R_1, служащее регулятором громкости.

С регулятора громкости напряжение поступает на сетку триодной части лампы, а затем, усиленное, через разделительный конденсатор C_3 — на управляющую сетку пентодной части той же лампы. В качестве утечки сетки пентода установлено переменное сопротивление, которое совместно с конденсатором C_4 служит регулятором тембра.

Сопротивление R_5 в анодной цепи триода — нагрузочное. Смещение на управляющие сетки триода и пентода подается автоматически с сопротивлений R_2 и R_3.

В анодную цепь пентода включен выходной трансформатор $Тр_1$, вторичная обмотка которого нагружена на громкоговоритель $Гр_1$ (1ГД-18 или 1ГД-9). Конденсатор C_5 служит для коррекции высших звуковых частот.

Выпрямитель собран по однополупериодной схеме на двух последовательно соединенных диодах $Д_1$ и $Д_2$, подключенных к одному из концов вторичной обмотки трансформатора $Тр_2$.

Номиналы сопротивлений и конденсаторов могут иметь отклонения от указанных на принципиальной схеме на ±20%.

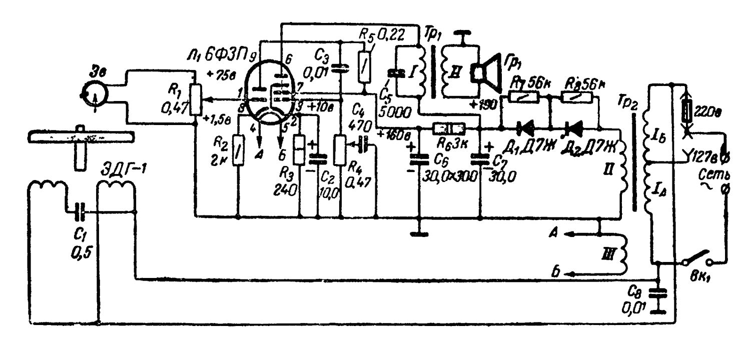


Рис. 1. Принципиальная схема усилителя для электропроигрывателя.

Выходной трансформатор можно использовать от приемников «Рекорд-53», «Днипро-58», «Стрела» или изготовить его самостоятельно. Трансформатор наматывают на сердечнике Щ-16×20. Обмотка *I* содержит 2 600 витков провода ПЭЛ 0,12, обмотка *II* содержит 90 витков провода ПЭЛ 0,51.

Трансформатор питания желательно приобрести от радиолы или приемника «Рекорд-53М».

Если не представится возможность приобрести готовый трансформатор питания, то можно рекомендовать намотать его своими силами на сердечнике Ш-20×37. Секция сетевой обмотки *IА* имеет 737 витков, а секция *IБ* — 583 витка провода ПЭЛ 0,25. Обмотка *II* имеет 1 250 витков провода ПЭЛ 0,15, а обмотка *III* — 42 витка провода ПЭЛ 0,85.

Привод для вращения пластинок желательно приобрести унифицированный ЭПУ-5 с пьезокерамическим звукоснимателем. Можно использовать привод и другого типа, но звукосниматель необходим пьезокерамический УЗ-2, «Эльфа» или «Харьков».

Усилитель и выпрямитель смонтированы на гетинаксовой плате размерами 175×80 *мм*, толщиной 2 *мм*. Размещение деталей на плате и монтаж показаны на рис. 2.

Готовый усилитель прикрепляют винтами к панели проигрывателя на четырех колонках, расположенных по углам платы.

Оформить проигрыватель можно так, как изображено на рис. 3. Футляр изготавливают из фанеры или плотного картона и оклеивают дерматином. Размеры футляра 340×270×100 *мм*, высота крышки 55 *мм*.

Если усилитель смонтирован правильно, а данные его деталей не будут сильно отличаться от указанных на схеме, то усилитель сразу будет работать нормально и не потребует особого налаживания и регулировки.

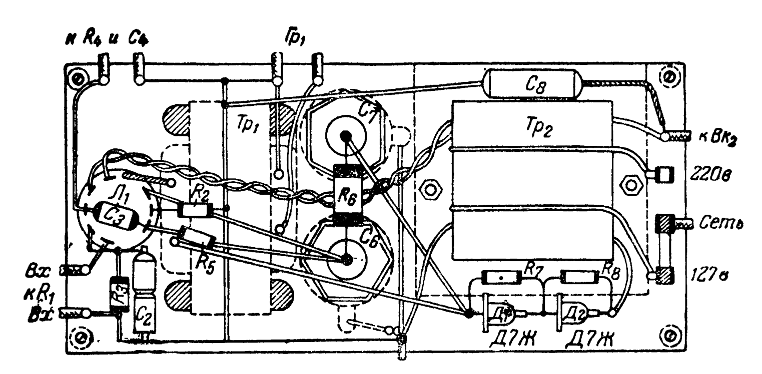


Рис. 2. Размещение деталей и монтаж усилителя.



Рис. 3. Внешний вид переносного электропроигрывателя.

СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ

Стремление приблизить воспроизведение записи звука к наиболее естественному звучанию — основное направление совершенствования звуковоспроизводящей аппаратуры.

Стереофоническая запись и воспроизведение звука позволяют распознавать истинное расположение источников звука как в глубину, так и по фронту. Таким образом, восприятие комплекса звуков, создаваемых оркестром или хором, становится натуральным, как если бы слушатель находился в зале, где исполняется то или иное музыкальное произведение или театральная постановка.

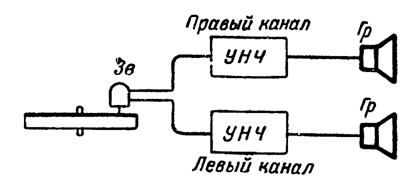


Рис. 4. Блок-схема установки для воспроизведения стереофонической грамзаписи.

Кроме того, когда источники звука перемещаются, как это бывает при передаче театральной пьесы или оперы, слушатель может свободно следить за всеми перемещениями актеров или певцов. Это осуществляется путем передачи звука по двум и более каналам.

Стереофоническая граммофонная запись представляет собой запись двух отдельных каналов (правого и левого), каждый из которых записывается на соответствующей стенке канавки.

По принятой системе (45/45) на стереограмзапись стенки канавки грампластинки расположены под углом 45° к ее поверхности. На стенке канавки, обращенной к центру пластинки, записывается левый канал, а на стенке канавки, обращенной к краю пластинки, — правый канал. Для воспроизведения стереофонической грамзаписи применяют специальный звукосниматель, игла которого воздействует на две раздельные системы, преобразующие механические колебания иглы в электрические. Полученные таким путем электрические колебания поступают на два самостоятельных усилительных канала с громкоговорителями на выходе (рис. 4).

В настоящее время в продаже имеются стереофонические звукосниматели ГЗК-593 «С», применяемые в стереограммофонах РГ-5С производства Ленсовнархоза.

Стереопроигрыватель состоит из обычного привода грампластинок, имеющего соответствующие скорости вращения, специального пьезокерамического звукоснимателя, двух одинаковых усилителей и двух однотипных громкоговорителей.

Принципиальная схема стереофонического усилителя приведена на рис. 5. Напряжение звуковой частоты с пьезокерамического стереофонического звукоснимателя (он имеет три вывода) поступает на переменные сопротивления R_1 и R_2 сдвоенного потенциометра, которые служат регуляторами громкости — каждый в своем канале. Громкость должна регулироваться одновременно и одинаково в обоих каналах поворотом одной ручки. Напряжения сигнала, снимаемые с переменных сопротивлений, поступают каждое на управляющую сетку триодной части лампы своего канала, а затем, уси-

ленные, через разделительные конденсаторы C_3 и C_4— на управляющую сетку пентодной части тех же ламп.

Для начального уравнения громкости воспроизведения обоих каналов применен регулятор стереобаланса R_4, включенный между сопротивлениями R_3 и R_5 правого и левого каналов.

Для регулировки тембра применен также сдвоенный потенциометр R_8R_9. В анодные цепи пентодных частей ламп включены выход-

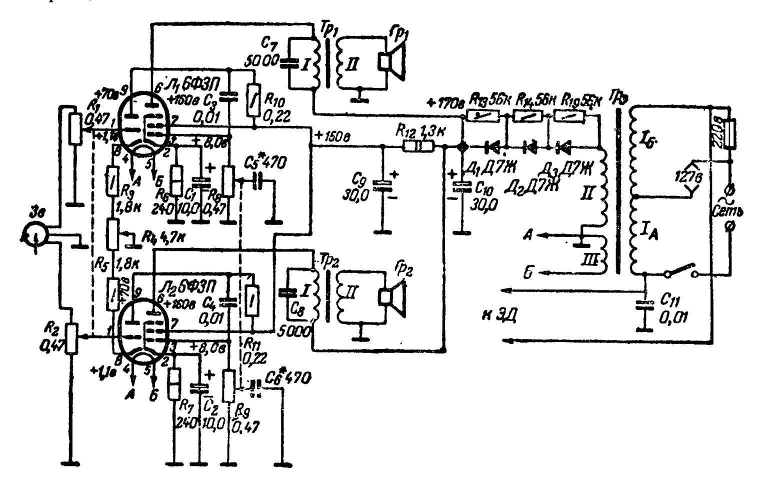


Рис. 5. Принципиальная схема усилителя для стереофонического проигрывателя.

ные трансформаторы, вторичные обмотки которых нагружены громкоговорителями $Гр_1$ и $Гр_2$ (1ГД-18 или 1ГД-9). Перед работой громкоговорители устанавливают в горизонтальной плоскости на расстояние друг от друга в 1,2—1,5 *м*.

Усилители обоих каналов питаются от общего однополупериодного выпрямителя с трансформатором $Тр_3$ и трех последовательно соединенных диодов $Д_1$, $Д_2$ и $Д_3$. Фильтр выпрямителя также общий для обоих каналов. Конденсаторы C_9 и C_{10} — на рабочее напряжение 300 *в*.

Конструкции и детали. Усилители обоих каналов собирают на гетинаксовой плате размерами 175×110 *мм* и толщиной 2 *мм*, которую в готовом виде прикрепляют на стойках к плате привода. Расположение деталей и монтаж усилителя изображен на рис. 6. Выходные трансформаторы можно применить от приемников «Рекорд-53М», «Днипро-58», «Стрела» или изготовить их самому по данным, приведенным в описании предыдущего усилителя. Трансформатор питания желательно применить от приемника «Рекорд-53М». Данные для самостоятельного изготовления трансформатора приведены также в описании предыдущей конструкции усилителя.

Для регулировки громкости и тембра необходимы сдвоенные потенциометры СП3-7. Сдвоенные потенциометры можно сделать и

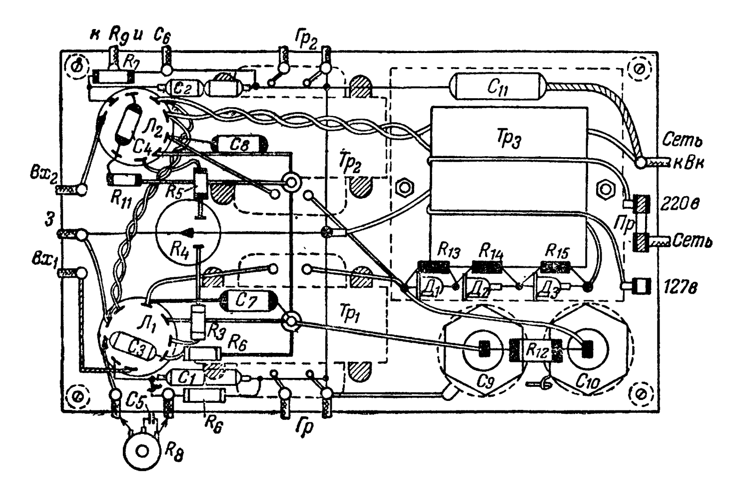


Рис. 6. Расположение деталей и монтаж стереофонического усилителя.

самому. Для этого берут два одинаковых потенциометра СП-1 или ВК, один из которых должен иметь удлиненную ось, и изготавливают детали, изображенные на рис. 7. На оба шкива *2* надевают резиновые кольца, вырезанные из старой велокамеры. На металлической скобе в отверстии *А* закрепляют гайкой потенциометр *I* с короткой осью, на которую устанавливают один из шкивов *2*. Другой потенциометр *II* с установленным на его оси шкивом *2* вставляют в разрез *Б* и подводят к первому потенциометру так, чтобы их шкивы плотно соприкасались друг с другом. В таком положении за-

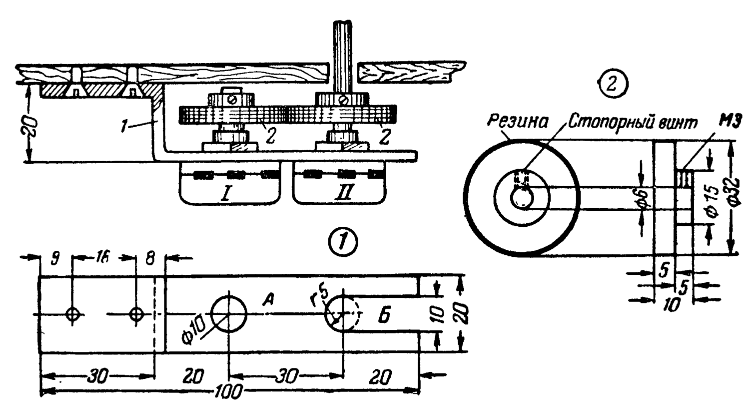


Рис. 7. Общий вид и детали сдвоенного потенциометра.
1 — скоба (сталь 10); *2* — шкивы (дюралюминий).



Рис. 8. Внешний вид стереофонического электропроигрывателя.

крепляют гайкой потенциометр *II* и проверяют сцепление, поворачивая длинную ось в обоих направлениях. Перед установкой потенциометров на скобу их оси необходимо повернуть так, чтобы движки потенциометров были в противоположных крайних положениях.

Номиналы всех деталей могут иметь отклонения не более ±15—20%.

После включения усилителя движок потенциометра R_4 устанавливают в такое положение, при котором громкость воспроизведения обоих каналов будет одинакова.

Стереофонический электропроигрыватель имеет две упаковки. Электропривод и усилители можно разместить в ящике от старого патефона (рис. 8) или сделать новый по размерам, указанным на рис. 9. Громкоговорители монтируют в футлярах, изображенных на рис. 10. При переноске их складывают вместе, что составляет вторую упаковку.

При монтаже громкоговорителей необходимо предусмотреть провода длиной до 5—6 *м* с штепсельными вилками на концах для подключения громкоговорителей к усилителю.

Устанавливать громкоговорители нужно на расстоянии 1—2 *м* друг от друга (в зависимости от площади комнаты). Слушатели должны располагаться от громкоговорителей на расстоянии, равном полуторному расстоянию между громкоговорителями, т. е. если расстояние между громкоговорителями равно 2 *м*, то слушатель должен находиться на расстоянии 3 *м* от линии, соединяющей громкоговорители.

Для проверки и регулировки каналов, а также для правильной фазировки громкоговорителей следует приобрести грампластинку «стереофонический звук» (33С-197), специально предназначенную для этой цели.

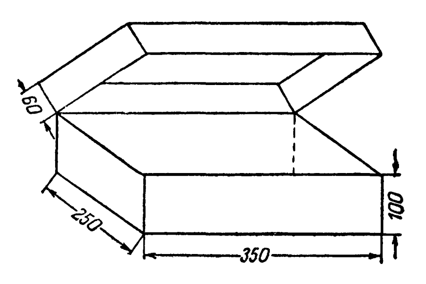


Рис. 9. Ящик для стереофонического электропроигрывателя.

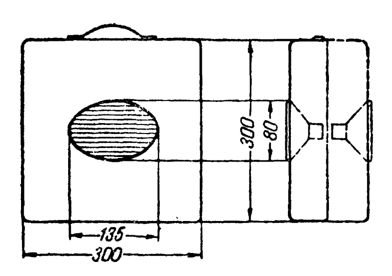


Рис. 10. Футляры для громкоговорителей.

БАТАРЕЙНЫЙ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ

Широкое распространение транзисторов дает возможность сделать портативный переносный электропроигрыватель для загородных прогулок и туристских походов.

Ниже приведены две схемы усилителей низкой частоты на транзисторах для батарейного проигрывателя. Схема первого усилителя приведена на рис. 11. Он состоит из двух предварительных и выходного каскада, собранного по двухтактной схеме с общим эмиттером. В проигрывателе предусмотрено применение пьезокерамического звукоснимателя.

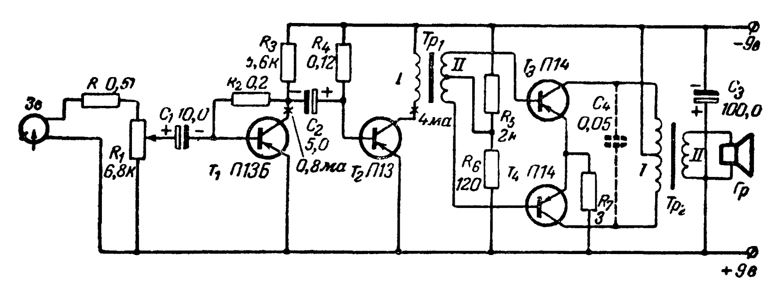


Рис. 11. Принципиальная схема усилителя на транзисторах для батарейного электропроигрывателя.

Первый каскад работает на транзисторе T_1 (П13Б) по схеме с общим эмиттером.

Усиленное напряжение через разделительный конденсатор C_1 поступает с регулятора громкости R_1 на базу транзистора T_1. На базу этого же транзистора подается отрицательное напряжение через сопротивление R_2, от величины которого зависит ток коллектора. Чем меньше сопротивление R_2, тем больше отрицательное напряжение на базе и тем больше будет ток коллектора. В данном каскаде ток коллектора транзистора T_1 равен 0,8 *ма*. Усиленное напряжение снимается с сопротивления нагрузки и через переходной конденсатор C_2 поступает на базу транзистора T_2 (П13), который работает

во втором каскаде предварительного усиления. Нагрузкой второго каскада служит переходный трансформатор $Тр_1$, со вторичной обмотки которого напряжение подается на базы транзисторов T_3 и T_4 выходного двухтактного каскада. Смещение на базы, необходимое для нормальной работы этого каскада, подается с делителя R_5R_6. В цепи коллекторов транзисторов T_3 и T_4 включен выходной трансформатор $Тр_2$, нагрузкой которого служит громкоговоритель $Гр_1$ (1ГД-18).

Конструкции и детали. Усилитель собирают на гетинаксовой панели размерами 130×60 *мм*, толщиной 2 *мм* (рис. 12). Транзисторы крепят к панели в отверстиях диаметром 8 *мм*, а выводы их подпаивают к монтажным лепесткам, впрессованным в плату. Коэффициент усиления β транзисторов T_1 (П13Б)—90, T_2 (П13)—70, а T_3 и T_4 (П14)—40 (параметры транзисторов T_3, T_4 должны быть одинаковы). Трансформатор $Тр_1$ собран на сердечнике из пластин Ш-10 (набор 12 *мм*). Первичная обмотка имеет 1 800 витков провода ПЭЛ 0,12, вторичная обмотка состоит из 450+450 витков того же провода. Выходной трансформатор собран на таком же сердечнике. Его первичная обмотка состоит из 200+200 витков провода ПЭЛ 0,2, вторичная обмотка имеет 60 витков провода ПЭЛ 0,51.

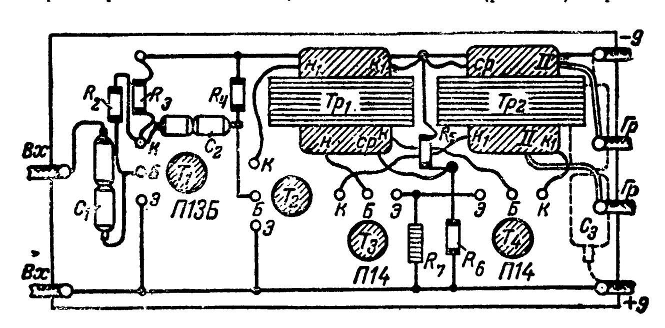


Рис. 12. Размещение деталей и монтаж усилителя.

Максимальная мощность, развиваемая усилителем, порядка 250—300 *мвт*. В режиме максимальной мощности усилитель потребляет ток, равный 40—50 *ма*.

Налаживание усилителя сводится к проверке режимов транзисторов, указанных на схеме. До монтажа усилителя транзисторы необходимо проверить. Для оконечного каскада следует подобрать два транзистора с одинаковыми коэффициентами усиления по току. Для коррекции воспроизведения на высших частотах можно включить конденсатор C_4, показанный на схеме штриховыми линиями.

Схема второго усилителя для батарейного проигрывателя, приведенная на рис. 13, отличается от предыдущего выходным каскадом, не имеющим трансформатора. Предварительные каскады работают на транзисторах T_1 и T_2 и имеют те же данные, что и в первом усилителе. Вместо трансформаторов в цепь коллектора транзистора T_2 включено сопротивление нагрузки R_6. Выходной каскад собран на четырех транзисторах, два из которых (T_4 и T_5) имеют проводимость *n-p-n*, а два других (T_3 и T_6) — *p-n-p*. Применение в плечах двухтактного выходного каскада транзисторов с различными ти-

пами проводимости обеспечивает малую зависимость режима работы от изменения питающего напряжения, кроме того, отпадает необходимость в фазоинверторном каскаде. Громкоговоритель 1ГД-18 подключен к выходному каскаду через конденсатор большой емкости.

В режиме максимальной мощности (300 *мвт*) усилитель потребляет ток порядка 50 *ма*.

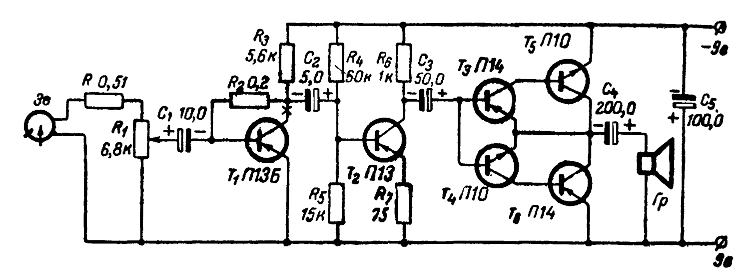


Рис. 13. Принципиальная схема бестрансформаторного усилителя.

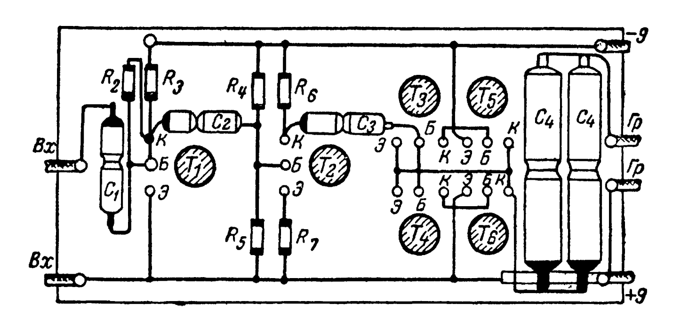


Рис. 14. Размещение деталей и монтаж бестрансформаторного усилителя.

Конструкции и детали. Усилитель собирают на гетинаксовой панели размерами 130×60 *мм*, толщиной 2 *мм*, общий вид которой изображен на рис. 14. Желательно транзисторы T_4, T_5 и T_3, T_6 подобрать с одинаковыми параметрами. Питается усилитель от двух батарей КБС-0,5.

В батарейном проигрывателе можно использовать привод ЭПУ-6, выпускаемый промышленностью со специальным батарейным двигателем ДРВ-0,1, работающим от источника постоянного тока напряжением 9 *в*.

Однако можно сделать и самостоятельно батарейный привод для проигрывания долгоиграющих пластинок для скорости вращения диска $33^1/_3$ *об/мин*.

Основой привода служит электродвигатель постоянного тока от киносъемочной камеры «Спорт-2». Питается он от батареи для карманного фонаря типа КБС-Л-0,5.

Кинематическая схема привода изображена на рис. 15. Вращение ротора электродвигателя со шкива *14*, установленного на его оси, через резиновый пасик передается на промежуточный шкив *10*,

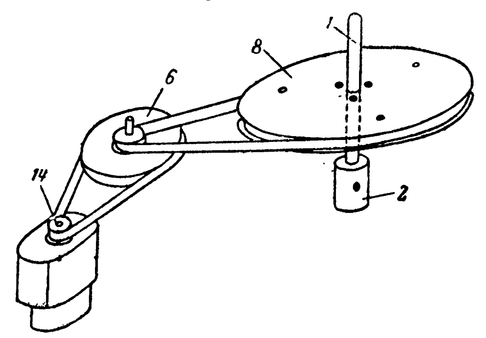


Рис. 15. Кинематическая схема привода.

а с него через другой резиновый пасик — на шкив большего диаметра *8*, с которым жестко связан диск для грампластинок. На рис. 16 приведены чертежи деталей привода.

Проигрыватель с приводом монтируется на дюралюминиевой плате (рис. 17) размерами 280×220 *мм* (толщина платы 2 *мм*). Механизм привода собирают следующим образом. На ось *1* надевают шкив *8* и закрепляют его тремя винтами М3. На этот же шкив устанавливают три колонки *3*, прикрепляя их к шкиву винтами М3. В центре планки *6* надо закрепить гайкой втулку *2*, а по краям планки привинтить винтами М3 стойки *4* и *5*. Затем на дно отверстия втулки *2* опускают стальной шарик диаметром 3 *мм* и вставляют ось *1* с шкивом *8*, предварительно смазав ее машинным маслом. Винт М3 на втулке *2* завертывают до упора, а потом отвертывают его на один оборот. На шкив *8* надевают большой резиновый пасик длиной (по окружности) 430, шириной 4 и толщиной 1—2 *мм* (его можно вырезать из автокамеры «Москвича»). Собранный узел крепят стойками *4* и *5* к плате винтами М3.

После этого собирают следующий узел. Шкив *10* закрепляют стопорным винтом на оси *11*, нижний конец которой вставляют в отверстие (диаметром 4 *мм*) планки *13*, предварительно прикрепленной винтом к плате. Далее надевают на шкив *10* малый резиновый пасик длиной (по окружности) 150, шириной 3 и толщиной 1—1,5 *мм* (его можно вырезать из мотокамеры), на верхний конец оси накидывают большой пасик (с шкива *8*) и планку *12* двумя винтами привинчивают к плате через отверстия в планке *13*. Малый пасик затем надевают на шкив *14* электродвигателя, а большой — на шкив *10*.

Подключив источник питания к электродвигателю, надо проверить работу собранных узлов (они должны работать легко и бесшумно). После этого на ось *1* надевают диск *9*, закрепляют его винтами на стойках *3* и накладывают на него резиновый или суконный круг.

При сборке рекомендуем обратить особое внимание на амортизацию электродвигателя и звукоснимателя. Электродвигатель нужно

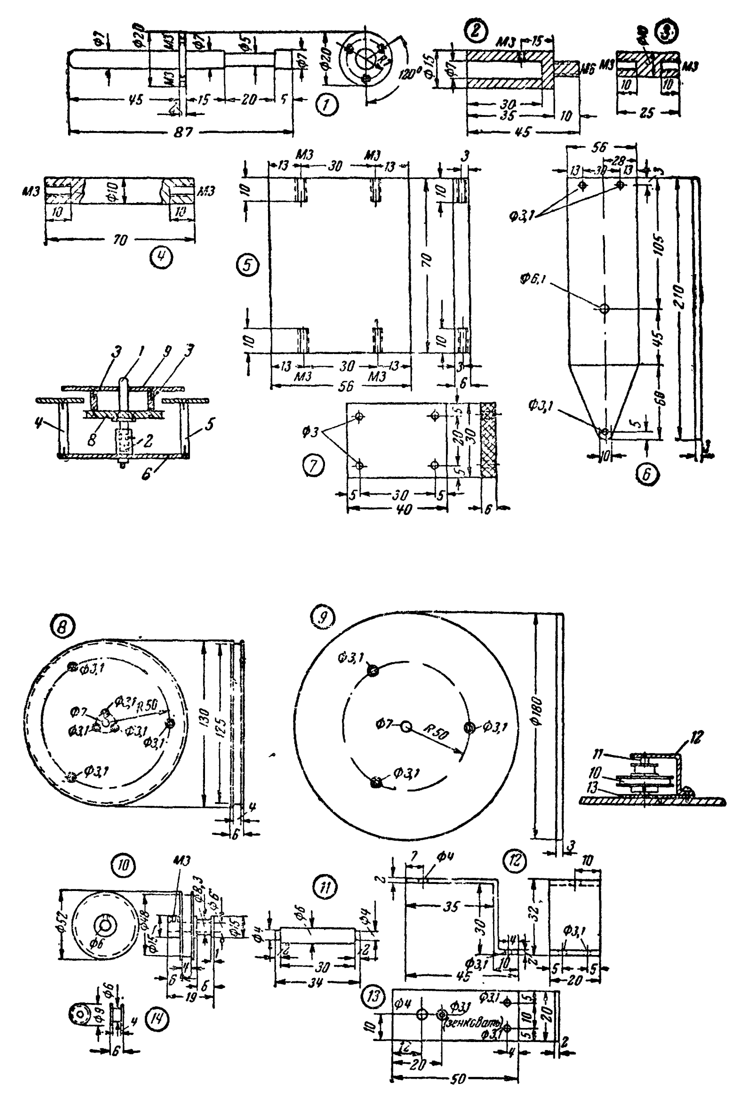


Рис. 16. Детали привода.

1 — стальная ось; *2* — латунная втулка; *3* — дюралюминиевая колонка (3 шт.); *4* и *5* — дюралюминиевые стойки; *6* — дюралюминиевая планка; *7* — резиновая пластина; *8* — шкив из гетинакса или дюралюминия; *9* — дюралюминиевый диск; *10* — дюралюминиевый шкив; *11* — стальная ось; *12* — стальной угольник; *13* — стальная пластинка; *14* — дюралюминиевый шкив (диаметр отверстия по оси электродвигателя).

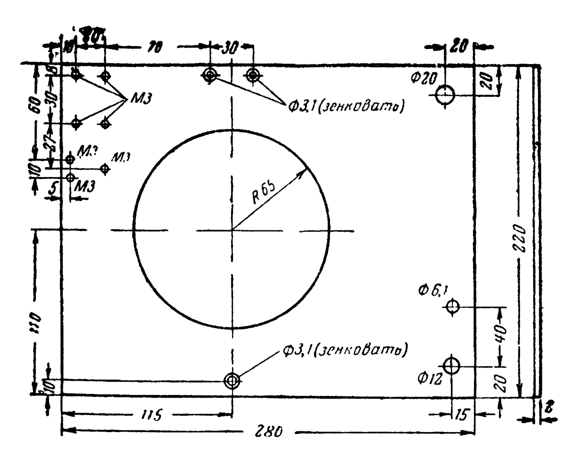


Рис. 17. Плата электропроигрывателя.

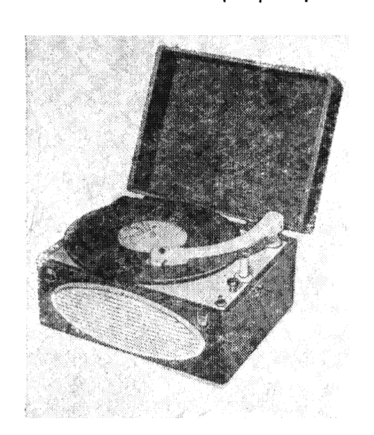


Рис. 18. Внешний вид батарейного электропроигрывателя.

прикреплять к плате через резиновую пластину *7*, а звукосниматель — через резиновые шайбы. Усилитель и громкоговоритель крепятся на плате при помощи металлических стоек, а батареи питания усилителя и электродвигателя прикрепляются к планке *6*. Включают и выключают электродвигатель, а также и усилитель двойным выключателем — тумблером, который устанавливают в правом нижнем углу основной панели.

Внешний вид проигрывателя показан на рис. 18. Футляр его (300×235×110 *мм*) можно изготовить из фанеры или плотного картона).

Проверить скорость вращения диска собранного электропривода можно при помощи изображенного на рис. 19 стробоскопического

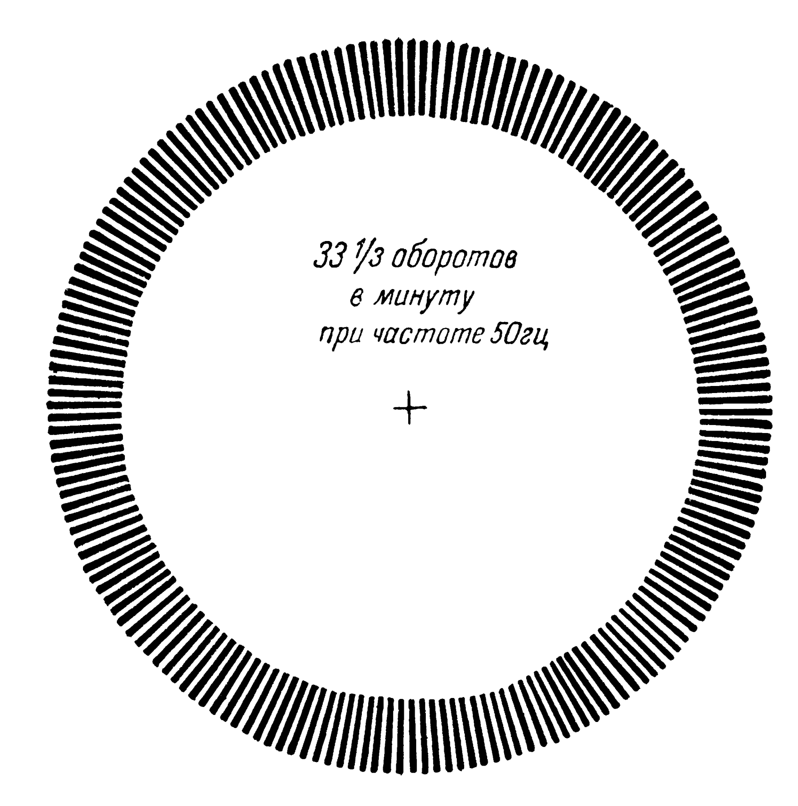


Рис. 19. Стробоскопический круг для проверки числа оборотов электропривода на $33^1/_3$ *об/мин.*

круга. Этот круг следует сфотографировать, наклеить снимок на картон и сделать в центре отверстие диаметром 7,5 *мм.*

Для проверки числа оборотов в минуту диска электропривода стробоскопический круг кладут на диск вместо грампластинки и освещают круг неоновой лампой, питаемой переменным током частотой 50 *гц.*

Если скорость вращения диска будет соответствовать $33^1/_3$ *об/мин*, то полоски круга будут казаться неподвижными. Если же скорость вращения диска будет больше, тогда полоски круга будут казаться двигающимися в направлении вращения диска, а если меньше — в противоположном направлении.

Цена 04 коп.